

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Bescheinigung

Herr Dr.-Ing. Giok Djien G o in Idstein/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Seitenairbag-Ersatzsystem eines Fahrzeugsitzes bei PKW und LKW"

als Zusatz zur Patentanmeldung 195 30 219.2

am 25. Juli 1996 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 60 N 2/42 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 25. Mai 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Keller

Aktenzeichen: 196 29 979.9

BEST AVAILABLE COPY

25.07.95

Belegexemplar
nicht bindend



Beschreibung

Seitenairbag-Ersatzsystem eines Fahrzeugsitzes bei PKW und LKW

5 Unter dem Oberbegriff bezieht sich die Erfindung auf die Erhöhung des Insassenschutzes beim Seitenaufprall nach den erfindungsgemäßen Merkmalen des Anspruchs 1.

Aufgrund der fehlenden Deformationselemente bzw. energieabsorbierenden Teile in der Fahrzeugseite ist die Aufblasungszeit jedes Seitenairbags unglaublich kurz, nämlich < 10 ms (Millisekunden) nach EP 0565501 A1, neuerdings sogar < 5 ms nach der in AMS (Auto Motor und Sport) 12/96 in S.50 geschilderten Neuforderung. Nur kleine Volumina 12 Liter für Volvo-Seitenairbag und 15 Liter für Mercedes-Seitenairbag nach DE-OS 4209944 kommen deshalb in Frage. Damit ist die Schutzwirkung begrenzt. Aus einem 17% verschärften Seitencrashtest nach FMVSS 214 (AMS 5/95) und aus einem Frontcrashtest (ADAC 5/95) ergaben sich die in Tabelle 1 eingetragenen Meßwerte derselben mit der Ausführungsform nach EP 0565501 ausgestatteten Volvo 850. Durch den Seitenairbag zum Abfangen des Kopfes verminderte der Seitenairbag die Brustbeschleunigung um -14% auf Kosten der Steigerung der Beckenbeschleunigung um 4% trotz des Abbaues der Seitenaufprallenergie durch fünf Verstärkungselemente 100, 101, 111, 100, 101 in Fig. 3 und trotz der Einleitung der Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden über das Verstärkungselement 111 des Tunnels.

Tabelle 1

Dummy als Fahrer	Meßwerte mit Seitenairbag	Meßwerte ohne Seitenairbag	FMVSS 214	Meßwerte mit Frontairbag
Brustbeschleunigung (m/s ²)	60,9	71,1	85	34,7
Beckenbeschleunigung (m/s ²)	77,2	74,4	130	33,4

Besorgniserregend ist trotz des Einsatzes von fünf Verstärkungselementen die Höhe der Meßwerte beim Seitenaufprall, welche um das Zweifache höher als beim Frontaufprall liegen. Selbst bei gleicher Größe ist die Beschleunigung in Querrichtung bei Front/Seitenkollisionen gefährlicher als die in Längsrichtung bei Front/Frontkollisionen, aufgrund der Hypothese, daß die HWS-Muskulatur das schwächste Glied bei Menschen ist.

Die Zeitungen berichteten über folgende Problemfälle:

- die Fehlauslösungen der Frontairbags drei verschiedener Testfahrzeuge beim 40% Offset Test gegen eine verformbare Barriere (Stiftung Warentest 4/95 und Spiegel 13/95),
- die Fehlauslösungen der Frontairbags der Fahrzeuge aus einer Klasse beim Überfahren von Bodenwellen (Wiesbadener Kurier vom 01.10.94),
- eine Fehlauslösung in Verbindung mit Verbrennungen ersten und zweiten Grades, die eine Fahrerin bei einer realen Frontkollision erleiden mußte (Wiesbadener Kurier vom 14.07.95),
- schwere Verletzungen wegen der Nichtauslösung der *Seitenairbags* beim Seitenaufprall eines Polizeiwagens gegen einen Laternenmast (AMS 12/96 in S.50), und
- schwere Verletzungen eines Rennfahrers wegen der Nichtauslösung des Frontairbags trotz großem Fertigungs- und Kostenaufwand (AMS 14/96 in S.190-191).

Trotz der F&E Arbeit seit etwa 1970 arbeiten Airbags und Sensoren aufgrund kostspieliger Rückrufaktionen zur Überprüfung und Fehlauslösungen unzuverlässig. Dies macht deutlich, daß andersartige Erfindung zum Abbau der Seitenaufprallenergie in Betracht gezogen werden muß.

Die *kursiv* verwendeten Bezugsnummern und Fig. beziehen sich auf die der aufgeführten Patentanmeldungen bzw. -schriften.

Die Brauchbarkeit stellt das "System" gemäß DE-GM 2950093 U1 selbst in Frage:

- Während des Seitenaufpralles verschiebt sich der an einem *einzigsten* Querrohr 3 befestigte Sitz mit einer Richtungsänderung entgegen der *gezeichneten* Querrichtung.
- Die Feder 2 ist *weder herstellbar* wegen der Abmessung wie Außendurchmesser von ca. 70 mm sowie Länge von ca. 1500 mm *noch einsetzbar* wegen der Knickgefahr. Ferner können die Sitze bei Kurvenfahrt in unkontrollierte Schwingungen oder bei normaler Fahrt in Eigenschwingung der Federn geraten. Siehe unten aufgeführte Literatur über Federn.
- Bei Extrempositionierung des Sitzes nach vorn findet der Insasse den Tod beim Seitenaufprall.
- Wie illusorisch die Annahmen für das Profil des Schwellers, die Teilung des Fahrzeugbodens und die *zugelassene* Querbewegung des Getriebeschalthebels, Handbremsgriffs sowie dem *klappbaren* Tunnel zwecks Schaffung eines Überlebensraumes sind, zeigt die Folge aus Front-, Seiten- oder Heckaufprall, daß kleine Energie ausreicht, um tödliche Verletzungen beim *Kollabieren der Insassenzelle und Sitze* aufgrund der *erfindungsgemäß* geringen Struktursteifigkeit heraufzubeschwören. Vgl. mit den Verstärkungselementen des Tunnels 6.1 in Fig. 1a sowie des Sitzes nach EP 0565501, DE-OS 3607855 und in Fig. 4, dessen Vorteile in Abs. "Ersatzsystem B1" näher erläutert werden.

Zweifelhaft und lebensgefährlich ist die Erfindung gemäß DE-OS 3023035, weil nach der Erfassung durch den *unzuverlässigen* Sensor 32 beim Seitenaufprall der *druckmittelbeaufschlagte* Querverschiebeantrieb 33 aufgrund der geringen Geschwindigkeit des Druckmittels nicht imstande ist, den Sitz innerhalb der "Aufblasungszeit" von 5 ms quer zu verschieben. Mangels Deformationselemente ist der auf dem quer verschobenen Sitz sitzende Insasse der Seitenaufprallenergie völlig ausgeliefert, mit der Folge schwerer und tödlicher Verletzungen. Ferner stellen die vier Paare Schrauben/Längslöcher des Sitzes Führungsprobleme bei der Querverschiebung dar.

Äußerst zweifelhaft und lebensgefährlich für die Insassen sind die Erfindungen gemäß DE-OS 4209605 und US-PS 5328234, weil

- der Insasse der Aufprallenergie beim Seitenaufprall im Bereich zwischen der B-Säule und dem Drehpunkt ausgeliefert ist und
- das mittels der jeweiligen Drehvorrichtung beim Seitenaufprall hervorgerufene Drehmoment das Verdrehen der Wirbelsäule bzw. HWS-Muskulatur sowie das Aufprallen des Kopfes gegen den oberen Türrahmen und das Dach hervorruft. Da der Gurtstrammer normalerweise in Längsrichtung (vgl. mit DE-OS 4209605 in S.(Seite) 2/Z.(Zeile) 49-52) folgend der Drehrichtung aktiviert ist, wird der Oberkörper von dem Sicherheitsgurt während des Verdrehens des Unterkörpers festgehalten, mit der Folge einer *Querschnittslähmung*. Mangels Deformationselemente erfolgt die Absorption der Seitenaufprallenergie innerhalb einer äußerst knappen Zeit über die Arbeit zur Verdrehung des Körpers.

Nach der Erfassung durch den *unzuverlässigen* Sensor 25, 26 der DE-OS 4209605 beim Seitenaufprall ist die *mechanische* Drehvorrichtung 17, 20 nicht imstande, den Sitz innerhalb der "Aufblasungszeit" von 5 ms nach innen zu schwenken.

Beim Bremsen während einer normalen Fahrt und Heckaufprall gleiten die Haltestifte 32, 34 der Rückenlehne 20 der US-PS 5328234 in den zugehörigen Längslöchern 36, 38 der Sitzplatte 26, wenn die Trägheitskraft des Insassen die schwenkbare Rückenlehne außermittig in Richtung der Fahrzeugmitte belastet. Die Gefahr eines Unfalles ist ziemlich groß.

Zweifelhaft und lebensgefährlich ist die Erfindung gemäß US-PS 5149165, ob nach der Erfassung durch den *unzuverlässigen* Sensor 24 beim Seitenaufprall die Federn 26 oder der Airbag 33 imstande sind, den Sitz innerhalb der "Aufblasungszeit" von 5 ms um die Drehachse 28 hoch zu schwenken. Währenddessen muß die Verbindung der Arretierungsplatte 29 mit dem Sitz mittels der Auslösevorrichtung 31 zuerst aufgelöst werden. Unter der Hypothese, daß die Zeit weit unter

5 ms verblieben sei, müssen die vorgespannten Federn 26 oder der Airbag 33 den Sitz mit dem Insassen zum Heben oberhalb der Höhe der Stoßstange stoßen. Dies ist die Bedingung für die Brauchbarkeit nach S.4/Z.39-44. Der Erfolg hängt von der verbliebenen Zeit und der nach oben gerichteten Stoßbeschleunigung eindeutig ab. Unter Zugrundelegung der Stoßbeschleunigung von 1 bis 3 g (m/s^2) in Richtung des Heckaufpralles zum Ausfahren eines leichten Untersitzes aus dem Sitzrahmen gemäß DE-OS 4346351 vom 25.20.93 in S.4/Z.4-5 oder US 979038 vom 0.11.92 und unter Berücksichtigung der äußerst knappen Zeit, der Richtungsänderung sowie des Gewichtsverhältnisses zwischen Sitz samt Insassen und Untersitz muß die Stoßbeschleunigung auf über 15 g ausgelegt werden. Da die aus dieser Stoßbeschleunigung in z-Richtung und der Stoßbeschleunigung b in x-Richtung in Fig. 1 zusammengesetzte Gesamtschleunigung jeden Grenzwert gemäß FMVSS 214 in Tabelle 1 mit Sicherheit überschreitet, ist sowohl mit HWS-Verletzung als auch mit Koma als auch mit Gehirnerschütterung infolge des Aufpralles des Kopfes gegen das Dach zu rechnen.

Im engen Raum zwischen dem Sitzrahmen und Fahrzeugboden können die vorgespannten Federelemente mit sehr hoher Federrate in z-Richtung *nicht* eingebaut werden. Siehe Literatur über Einbauhöhe der Feder unter Berücksichtigung der für Vorspannung erforderlichen Höhe.

Zweifel an der Erfindung für die Praxis gründet sich darin, daß die Sitzverstellung in Längsrichtung die Auslösevorrichtung außer Funktion setzt, weil sich die Stützpunkte der Federn gegen den Sitzrahmen und Eingriffstellung der Arretierungsplatte mit dem Sitz verändern. Vgl. mit den Ausführungsformen in Fig. 11, 12, 14, 16, 17, 20 in Verbindung mit den zugehörigen Vorrichtungen zur Sitzverstellung gemäß DE 19549378.

Zwecks Erfassung des Seitenaufpralles z.B. in der B-Säule und beim ab Okt. 98 gültigen EU-Seitencrashtest ist eine große Anzahl von Sensoren für die Erfindungen gemäß DE-OS 3023035, DE-OS 4209605, US-PS 5328234 und US-PS 5149165 an der Türaußenhaut entlang der ganzen Türbreite und in der B-Säule anzubringen, wodurch die Kosten für Fertigung und Reparatur aufgrund der Vermehrung der Fehlauflösungen enorm zunehmen. Mit Zunahme der Unfälle muß man ebenso rechnen, weil der Fahrer aufgrund der vom fälschlicherweise ausgelösten Seitenairbag versperrten Sicht die Kontrolle über sein Fahrzeug mit großer Wahrscheinlichkeit verliert. An der äußerst knappen "Aufblasungszeit" von 5 ms scheitern alle bisherigen mit Sensoren bestückten, mechanischen Schutzvorrichtungen auch gemäß DE-OS 4305295 oder US-PS 5290084 usw. Um die doppelte Aufblasungszeit von 10 ms zu erfüllen, muß die Flammengeschwindigkeit nach EP 0565501 A1 in S.3/Z.15 sogar 7200 km/h betragen.

Als wesentlich preiswerter, zuverlässiger und verkehrssicherer durch den Verzicht auf Sensoren und Airbags entpuppt sich die mit einer Seitenaufprallwelle 11.2 und mindestens einem Sperrmechanismus versehene Schwenkvorrichtung A1, A2 oder A12 gemäß DE 19549379, die sich um eine oder beide Achsen der runden Schienenpaare y_1 und y_2 gemäß DE 19549378 schwenkt. Mit deren Hilfe wird infolge der Intrusion die von F_4 in Gl. (1) abhängige Arbeit A_v zur Verlegung des auf dem Sitz sitzenden Insassen aus den Gefahrenzonen wie der zum Bruch gekommenen Fensterscheibe und/oder der deformierten Fahrzeugseite bzw. -tür in die Fahrzeugmitte verrichtet, mit der Folge des Abbaues der Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen b und \ddot{O} in Fig. 1 und 2. Da sich diese Schwenkvorrichtungen *ausschließlich für runde Schienenpaare* eignen, ist u.a. Aufgabe der Erfindung, Ersatzsysteme mit anderen erfindungsgemäßen Befestigungsarten und mit den *herkömmlichen oder runden Schienenpaaren* zu konzipieren. Auf die Arbeitsweise der Schwenkvorrichtung A2 mit dem Sperrmechanismus S2 oder S3 stützen sich die Ersatzsysteme B3 in Fig. 6, 12 und B5a in Fig. 8, 14, allerdings mit dem Unterschied, daß mehr Seitenaufprallenergie durch die Verformungsarbeiten der Federelemente absorbiert wird.

Weitere Energieabsorption erfolgt über die Verformungsarbeit durch das zwischen der Türaußenhaut 8.7 und Türinnenhaut 8.8 angebrachte Federelement mit Federkennung k_{F1} aus Gl.

25.07.95

(1) gemäß DE-OS 4342038. In Gegensatz zum Seitenairbag und zu den Federn gemäß US-PS 5149165 wirkt dieses Federerelement als energieabsorbierendes Teil gegen die Seitenaufprallenergie in Hauptrichtung, die entgegen der x-Richtung ist. Während der Verformung wird die Auslösezeit verlängert, mit der Folge der Verringerung der Beschleunigungen.

Begriff:	exakte Bezeichnung:
"Ersatzsystem"	Seitenairbag-Ersatzsystem oder Ersatzsystem für Seitenairbag
"Auslösezeit"	Auslösezeit eines Seitenairbags = Erkennungszeit + Aufblasungszeit
"energieabsorbierendes Teil"	Federerelement, Federkörperform, Stoßdämpfer (Reibungsdämpfer) oder Federungssystem
"Verformungsarbeit eines energieabsorbierenden Teiles"	Federungsarbeit oder Reibungsarbeit (Dämpfungsarbeit)
"Federerelement"	Blatt-, Schraubendruckfeder oder Torsionsfeder (Stabilisator)
"Blattfeder"	ein- und Mehrblattfeder oder Blattfeder aus mehreren Lagen mit beliebiger Kennlinie /1-3/
"Schraubendruckfeder"	zylindrische und nichtzylindrische Schraubendruckfeder mit beliebiger Kennlinie /7/ wie z.B. Tonnenfeder /9/
"Federkörperform"	Hohlkörperform, Hohlspitzenkörperform, Gummifeder /1/

Bedeutende Bezugsquelle für die Erfindung, Aufstellung der Gl. (1) und Beschreibung der Seitenairbag-Ersatzsysteme:

- /1/ Fahrwerktechnik I und II (Reimpell, Vogel-Verlag, Würzburg)
- /2/ Warmgeformte Federn (Ulbricht usw., Hoesch Werke, Hohenlimburg)
- /3/ Stabilisatoren (Brüninghaus GmbH, Werdohl)
- /4/ Schwingungen (Magnus, Teubner Verlag, Stuttgart)
- /5/ Matrix Methods in Elastomechanics (Pestel, McGraw-Hill Book Company, New York)
- /6/ Der Einfluß von Nichtlinearitäten in Feder- und Dämpferkennlinie auf die Schwingungseigenschaften von Kraftfahrzeugen (Mühe, TH Braunschweig)
- /7/ Beitrag zur rechnerunterstützten Auslegung und Dimensionierung von Schraubendruckfedern mit beliebigen Kennlinien (Erfinder, Schriftenreihe 81.3, Ruhr-Universität Bochum)
- /8/ Problematik der Auslegung von Schraubendruckfedern unter Berücksichtigung des Abwälzverhaltens (Erfinder, Automobil-Industrie 3/82, S.359-367)
- /9/ Programmsystem AOSK zur Verformungs- und Spannungsanalyse einseitig abwälzender, strukturell unsymmetrischer Tonnenfeder (Erfinder, Konstruktion 35 (1983) H.8, S.307-312)

Zur Aufstellung des Gleichgewichtes aller Kräfte werden folgende Annahmen und Idealisierungen getroffen:

- die Stoßkraft F ersetze die verteilten Lasten der Seitenaufprallenergie.
- der Oberkörper sei ein Massenpunkt mit Pendellänge L um Drehachse D in Fig. 1 bei Vernachlässigung des Kopfes als zweiten Massenpunktes um Halsgelenk als Drehachse.
- der Insasse unterliege den von Winkelbeschleunigung $\ddot{\alpha}$ sowie Stoßbeschleunigung b abhängigen Kräften F_D und F_B .

Unter Berücksichtigung der für Arbeit verantwortlichen Kräfte, des D'Alembertschen Prinzips, der äußeren Stoßkraft F und der zeitabhängigen Bewegungsgleichung sei die Gleichung (1) für das Gleichgewicht aller Kräfte formuliert:

$$F = (k_S + k_{F1}) \cdot x + k_{F2} \cdot x_F + k_D \cdot \vartheta + c \cdot v + (m + m_i) \cdot b + J_1 \cdot \ddot{\vartheta} / L + F_1 + F_2 + F_3 + F_4$$

k_S = Steifigkeit der Fahrzeugseite, k_{F1} = Federkonstante der 1. Knautschzone, k_{F2} = Federkonstante der 2. Knautschzone, k_D = spezifische Federkonstante der Torsionsfeder, c = Dämpfungs- oder Reibungsfaktor des Stoßdämpfers,

m = Fahrzeugmasse, m_i = Masse des Insassen, J_1 = bezüglich der Drehachse D in Fig. 1 geltendes Massenträgheitsmoment des Insassen, x = Intrusionsweg entgegen der x-Richtung in allen Fig., x_F = Federweg, v = Stoßgeschwindigkeit, ϑ = Drehwinkel in Fig. 11 und 14, b = Stoßbeschleunigung, L = Pendellänge als Abstand des Schwerpunktes des schwingenden Körpers S vom Drehpunkt D in Fig. 1, ϑ = Drehwinkel um die Drehachse in Fig. 1, $\ddot{\vartheta}$ =

Winkelbeschleunigung als 2. Ableitung des Winkels ϑ , Drehträgheitskraft

$F_D = J_1 \cdot \ddot{\vartheta} / L$, Massenträgheitskraft $F_B = m_i \cdot b$, F_1 = für die Verformung des Sitzes verantwortliche Kraft, F_2 = für die Verformung der Verstärkungselemente des Sitzes verantwortliche Kraft, F_3 = Schwellwert für die Brucharbeit A_B zum Bruch der Sollbruchstellen verantwortliche Kraft, F_4 = für die Arbeit A_V zur Verlegung des auf dem Sitz sitzenden Insassen verantwortliche Kraft.

Aus dem Gleichgewicht in Gl (1) ist ersichtlich, daß die Verlängerung der Auslösezeit, die Verlegungsarbeit A_V , sowie Arbeit A_B und die Verformungsarbeiten wie Federungsarbeit $A_F = \int k_{F2} \cdot x_F \cdot \delta x_F$, Federungsarbeit $A_T = \int M_D \cdot \delta \vartheta$, Reibungsarbeit $A_R = \int c \cdot v \cdot \delta x_F$ für die Verringerung der Beschleunigungen verantwortlich sind.

Der Erfindung für Ersatzsysteme zum Insassenschutz beim Seitenaufprall liegt mithin die Aufgabe zugrunde,

- die energieabsorbierenden Teile in Wirkstellung, möglichst in x-Richtung nach allen Fig., gegen die Hauptrichtung des Seitenaufpralles an dem Ersatzsystem anzubringen,
- die Beschleunigungen durch die Verlegungsarbeit, Brucharbeit A_B und Vermehrung der Verformungsarbeiten sowie Verlängerung der Auslösezeit zu verringern,
- den auf dem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen aus den Gefahrenzonen wie der zum Bruch gekommenen Fensterscheibe und/oder der deformierten Fahrzeugseite bzw. -tür in die Fahrzeugmitte zu verlegen,
- die Zuverlässigkeit bei Kostensenkung zu erhöhen,
- Sicherheitsairbag 80, 80 in Fig. 1, 1a bei $w_1 > 0$ in Fig. 1a auszulösen,
- Insassenschutz unabhängig von der Längs-, Höhen- und Neigungsverstellung des Sitzes und
- Ersatzsystem des Sitzes mit den herkömmlichen oder runden Schienenpaaren zu konzipieren.

Beim Seitenaufprall eines mit hoher Geschwindigkeit gefahrenen Fahrzeuges gegen einen steifen Pfeiler einer Autobahn wird *große Seitenaufprallenergie* durch das Ersatzsystem vor allem mit

den *herkömmlichen* Schienenpaaren mit Wahrscheinlichkeit nicht ausreichend abgebaut. Siehe

Merkmale des Ersatzsystems mit den *runden* Schienenpaaren in Anspruch 2. Durch das Abstützen des seitlich und drehend beschleunigten Insassen (Dummy in Seitencrashtest) auf dem Sitzflächenteil entsteht eine Gegenkraft als "Abstützkraft" F_A in Fig. 1 und 1a. Ist das Drehmoment infolge F_A um D größer als das Drehmoment infolge des Körpergewichtes und der für die Drehung des Oberkörpers verantwortlichen Kraft um D, dann wird der Oberkörper durch die

Drehträgheitskraft F_D und Massenträgheitskraft F_B zurückbeschleunigt. Durch das Aufschlagen gegen die deformierte Fahrzeugtür 8 und/oder das Dach 17 ist die Verletzungsgefahr groß.

Als Sicherheitsairbag kann ein full-size Seitenairbag zur Abhilfe kommen, leider mit zusätzlichen Kosten. Für weitere Verwertung des kurz vor Schrott stehenden Fahrzeuges zum Nutzen des Fahrers oder Beifahrers ist die erfindungsgemäße Auslösung des Frontairbags sicherlich sinnvoll,

welcher als Sicherheitsairbag 80 oder 80 in Fig. 1a im Lenkradnabe 19.1 oder im an dem Armaturenbrett befestigten Gehäuse 85 verstaut ist. Im Falle beidseitiger Seitenkollisionen lösen die beiden Sicherheitsairbags bei Belegung des Beifahrersitzes aus.

Aus den Auslösezeiten von 22 ms für die beiden BMW Frontairbags mit 62 sowie 135 Liter (AMS 14/96) und 15 ms für den Volvo Seitenairbag mit 12 Liter ergibt sich die Zeitdifferenz von lediglich 7 ms. Da der Zeitverbrauch zur Verrichtung der Verformungsarbeiten mit Sicherheit größer als 7 ms ist, kann der aufgeblasene Frontairbag vor der Zurückbeschleunigung des Oberkörpers zwischen den Oberkörper und die deformierte Fahrzeughür 8 eingeschoben werden, um den Oberkörper nach der Zurückbeschleunigung weich abzufangen.

Unter Beibehaltung der Schutzfunktion als Frontairbag wird der Sicherheitsairbag 80, 80 mit folgenden erfindungsgemäßen Merkmalen ausgestattet:

- Als äußerst zuverlässiger Sensor zur Erkennung des Seitenaufpralles identifiziert die Seitenaufprallwelle 11.2, 11.2 der Schwenkvorrichtung mittels mindestens eines Federelementes die Größe der Seitenaufprallenergie aufgrund der Verformung z.B. Verschiebung w_1 in Fig. 1a, Drehwinkel θ in Fig. 11, 14 oder β in Fig. 21 und/oder mittels des Stoßdämpfers die Größe der Stoßgeschwindigkeit v (siehe GL. (1)) aufgrund der erzwungenen Schwingung. Dieses Merkmal ist eine Verbesserung gegenüber dem Sensor gemäß DE-PS 4117811 zur Bestimmung der Auslösezeit in Abhängigkeit von Stoßgeschwindigkeit v nach Erkennung des Aufprallwinkels beim Frontaufprall bei Vernachlässigung des Einflusses der aufeinanderprallenden Massen auf die Größe der Aufprallenergie.
- Unter Beibehaltung der Schutzfunktion beim Frontaufprall wird die Hülle durch mindestens zwei selbständige Hüllen mit eigenen (selbständigen) Gasgeneratoren (Druckgasquellen) 80A, 80B oder 80A, 80B in Fig. 1a ersetzt.
- Zwecks blitzartigem Einschieben wird die Hülle 80A, 80A mit mindestens zwei Gasgeneratoren versehen, wobei einer beim Frontaufprall und alle beim Seitenaufprall aktiviert werden. Vergleichbar mit der Zündung eines einzigen Frontairbags gemäß DE-PS 4032757 durch zwei Gasgeneratoren zum Schutz des *nichtangegurten* Insassen oder durch einen Gasgenerator zum Schutz des *angegurten* Insassen.
- Zwecks Vergrößerung der Schutzpolsterung beim Seitenaufprall bedarf die Hülle 80A, 80A einer Erweiterung durch mindestens eine mit mindestens einem eigenen Gasgenerator versehene Zusatzhülle 80C, 80C.
- Zwecks Vermeiden einer Richtungsänderung während der Aufblasung in die Wirkstellung wird der für die Zündung zur Aufblasung der Hülle 80B, 80B verantwortliche Gasgenerator beim Seitenaufprall nicht aktiviert.

Seit mehreren Jahrzehnten werden Aufbaubeschleunigungen in verschiedener Größe beim Überfahren eines Fahrzeuges über Bodenwellen von allen Federungssystemen erfaßt und abgebaut. Im engen Bauraum bewährten sich in den siebziger Jahren die querliegenden Blattfedern bei der Vorderachse des Daf 44, Opel Kadett, GT sowie Olympia und der aus übereinanderliegenden, gebündelten Flachstählen bestehenden, querliegenden Torsionsfeder bei der Vorderachse des VW Käfer, 1600 sowie Transporter, wohlgemerkt ohne Rückrufaktionen und Versagen, als *Nachweis* für die im Vergleich zu Airbags wesentlich höhere Zuverlässigkeit.

Gegenüber dem Preis von 4339 DM für das Paar Mercedes Frontairbags und durchschnittlich 3500 DM für das Paar anderer Autohersteller ist der Preis von 748 DM für das Paar 15 Liter Seitenairbags des Mercedes E wahrhaftig ein "*Geschenk*". Lassen sich die Aufblasungszeit von 5 ms und die allgemeingültig niedrigen Meßwerte des Frontairbags für Seitenairbag realisieren, so liegen die Preise zweifellos wesentlich höher.

Für die Realisierung des teuersten Ersatzsystems B3 in Fig. 6, 12 aus einem Stoßdämpfer (ca. 100 DM als Ersatzteilpreis für PKW der unteren Klasse), einer Schraubendruckfeder (60 DM als Ersatzteilpreis aber 10-12 DM als Verkaufspreis ab Federnwerk) und Zubehöerteilen (bis 100 DM) stehen die Gesamtkosten bis 260 DM bei entscheidend höherer Zuverlässigkeit und Schutzwirkung gegenüber dem Paar 15 Liter Seitenairbags. Wesentlich geringer liegen die Herstellungskosten für die Ersatzsysteme B5 aus der mittels einfacher Werkzeuge warmgeformten Blattfeder (3-4 DM)

und/oder der aus den fertigen Flachstählen nebeneinandergelegten Torsionsfeder (1-2 DM) in Fig. 8, 11, 14, 20-22.

Da die für Federungssysteme vorgesehene Lebensdauer von 1-2 Mill. Lastwechsel nicht erforderlich ist, reduzieren sich die Herstellungskosten enorm für Federelemente, Stoß- und Reibungsdämpfer bei Verzicht auf hochlegierte Stähle, Materialprüfungen, die engen Fertigungstoleranzen zur Einhaltung der Federkennlinie und bei Verwendung von einfachen Flachstählen als Reibungsdämpfer, von Motorrad-Stoßdämpfern usw.

Zum Dämpfen (Abklingen) der Schwingungen und zur Einschränkung der Pendelbewegungen sowie Reaktionskräfte durch die Verrichtung der Reibungsarbeit eignen sich Stoß- oder Reibungsdämpfer. Bei Stoßdämpfern mit, z.B. geschwindigkeitsabhängig progressiver Kennung klingen die Schwingungen mit zunehmender Stoßgeschwindigkeit um so stärker ab /4, 6/. Die Differenz zwischen den beiden Federungsarbeiten A_T beim Ein- und Ausfedern ergibt die Reibungsarbeit A_R der aus Flachstählen zusammengebauten Torsionsfeder infolge des Reißens der Flachstähle aneinander. Durch Versuche wird diese Reibungsarbeit A_R ermittelt.

Vergleichbar mit Federung eines Fahrzeuges, eignen sich Federelemente in Fig. 5-10, 11, 12, 14, 16, 17, 22, 23, 25, 26 und/oder Federkörperformen des Sitzes in Fig. 4, 6, 12, 27 aufgrund ihrer Eigenschaft, sich beim Aufbringen von Energie bzw. Kräften zu verformen, für die Aufgaben zum Abfangen von Stößen und zur Umwandlung der Energie in die Federungsarbeit eines Federelementes A_F und/oder Federungsarbeit einer Torsionsfeder A_T , wobei diese Arbeit oder Energie in den Fahrzeugboden indirekt oder direkt eingeleitet wird.

Im Gegensatz zu den Federelementen und Federkörperformen mit linearer Federkennlinie sind Federelemente und Federkörperformen mit progressiver Federkennlinie (Kennung) durch die Aufnahme *größerer* Federungsarbeit A_F oder A_T in Fig. 24 bei *kleinerem* Bauraum gekennzeichnet. Realisierbar ist bei Zunahme der Belastung bzw. Stoßkraft F die progressive Federkennlinie durch

- die geometrische Nichtlinearität infolge der großen Verformung /7/.
- das zunehmende Abwälzen einseitiger oder beidseitiger Tonnenfeder in Fig. 25 als nichtzylindrischer Schraubendruckfeder 11 auf einer Federunterlage 11.15 oder auf beiden Federunterlagen. In Abhängigkeit des Abwälzverhaltens und der großen Verformung läßt sich die Veränderung der Stabdurchmesser d_1, d_3, \dots, d_n in Zuordnung zu ihren Halbkreisdurchmessern R_1, R_3, \dots, R_n zwecks Spannungsoptimierung mittels FEM /7-9/ vorausberechnen.

- das zunehmende Abwälzen der Windungen einer zylindrischen Schraubendruckfeder aufeinander.

- das zunehmende Zusammendrücken der Federkörperform wie
 - Hohlkörperform aus zwei Kammern 11a1 in Fig. 6 oder mehreren Kammern 11a in Fig. 4 oder
 - Hohlspitzenkörperform 11a2 aus zwei Materialien in Fig. 27 oder mehreren Materialien, die durch unterschiedliches Elastizitäts- und Gleitmodul gekennzeichnet sind, wobei sich der 1. Körper aus zwei Kammern zusammensetzt.

Als Federkörperformen kommen Materialien aus Gummi, gummi-ähnlichem Kunststoff wie Zell-Polyurethan in Frage.

- das zunehmende Abwälzen einer oder mehrerer Zusatzblattfedern Z_1, Z_2, \dots, Z_n in Zuordnung zu ihren Krümmungen K_1, K_2, \dots, K_n auf der Hauptfeder Z_0 der Blattfeder 11c3 oder 11c in Fig. 26.

In Abhängigkeit des Abwälzverhaltens und der großen Verformung lassen sich die auszuwalzenden Blattdicken t_1, t_3, \dots, t_n in Zuordnung zu ihren Hebelarmen h_1, h_3, \dots, h_n zwecks Spannungsoptimierung mittels FEM vorausberechnen. Aufgrund der hohen Energieabsorption bei geringerer Masse können mit Kohlenstoff-, Glas- oder Kevlarfasern verstärkte Kunststoffe, wie sie z.B. für Skier verwendet werden, zum Einsatz kommen.

25.07.95

M

In drei Phasen der Arbeitsfläche in Abhängigkeit von der zunehmenden Stoßkraft F läßt sich die Knautschzone beim Seitenaufprall abbilden:

1. Durch die weiche Federkennlinie bei geringer Energieabsorption werden die für Insassen gefährlichen Beschleunigungen innerhalb einem kurzen Zeitabschnitt in ms enorm verringert.
2. Durch die infolge der progressiven Kennung großwerdenden Arbeitsfläche wird mehr Seitenaufprallenergie absorbiert.
3. Nach Bruch mindestens einer Sollbruchstelle des Federelementes infolge der Überschreitung der Festigkeit bzw. Fließgrenze wird die gespeicherte Energie freigegeben. Durch die Schwächung des Querschnittes und/oder die starken Krümmungen des Knotenpunktes kann die Sollbruchstelle ausgebildet sein.

Kurzfassung der mit der Erfindung erzielten Vorteile:

- entscheidend höhere Überlebenschance durch die erfindungsgemäßen Merkmalen der Ansprüche 1 und 2.
- weiche Einfederung durch Federelemente und Sicherheitsairbag, der keine Kosten verursacht.
- weder Verletzung durch Verbrennung noch Entsorgungsprobleme bei Verzicht auf Pellets.
- Insassenschutz unabhängig von der Längs-, Höhen- und Neigungsverstellung des Sitzes.
- Seitenaufprallwelle 11.2 als zuverlässiger Sensor zur Erfassung der Aufprallerkennung unter unterschiedlichem Aufprallwinkel beim Seitenaufprall.
- Falsche Auslösung des Seitenairbags durch falsche Erkennung des Sensors z.B. nach der Berührung mit einem Pfosten während des Parkens bedeutet eine fällige und teure Reparatur. Dagegen reagiert das Ersatzsystem auf die Verformung mit dem Ein- und Ausfedern.
- kein Millionen DM Kostenaufwand für die bei Frontairbags oder Seitenairbags erforderlichen Rückrufaktionen und kein Vertrauensverlust bei Kunden.
- keine kostspielige sowie zeitaufwendige F&E und wesentlich geringere Herstellungskosten bei entscheidend höherer Zuverlässigkeit, da sich die zig-milliarden bereits hergestellten Federungssystemteile und Standardteile für die Ersatzsysteme seit mehreren Jahrzehnten in der Praxis bestens bewährt haben.
- die Ersatzsysteme sind verwendbar sowohl für die herkömmlichen Vorrichtungen zur Sitzverstellung als auch für die auf den runden Schienenpaaren basierenden Vorrichtungen gemäß DE 19549378.
- Kostensenkung durch hintereinandergeschaltete Ersatzsysteme für die vorderen sowie nachfolgenden Sitze.

Folgende Zeichnungen zeigen Ausführungsformen der Erfindung unter Berücksichtigung des xyz Koordinatensystems:

Fig. 1 eine Hinteransicht eines auf einem Sitz mit herkömmlichen Schienenpaaren 81a, 82a, 1a, 2a sitzenden Insassen, der den Massen- F_B sowie Drehträgheitskraft F_D ausgeliefert ist, als Folge der Stoßkraft F mit Stoßgeschwindigkeit v an der aus der Türaußenhaut 8.7 und Türinnenhaut 8.8 bestehenden Tür 8. Der Sicherheitsairbag 80 ist in dem Lenkradnabe 19.1 verstaute.

Fig. 1a eine Ansicht der verformten Blattfeder 11c3 bei Verschiebung w_1 , des aufgeblasenen Sicherheitsairbags 80 zum Abfangen des Oberkörpers und des im Gehäuse 85 verstaute Sicherheitsairbags 80 zum Schutz des Beifahrers.

Fig. 2 eine Funktion der zeitabhängigen Stoßgeschwindigkeit v und -beschleunigung b .

Fig. 3 eine Ansicht eines herkömmlichen Sitzes mit Verstärkungselementen 100, 101 versehen mit Verstärkungselement 111 des Tunnels zur indirekten Kraftumleitung gemäß EP 0565501 A1.

Fig. 4 bis 7 jeweils eine Ansicht eines Sitzes mit dem zugehörigen Ersatzsystem B1-B4.

Fig. 8 eine Ansicht eines Sitzes mit einem allgemeingültigen Ersatzsystem B5 für B5a-B5d.

Fig. 9 eine Ansicht eines Sitzes mit einem allgemeingültigen Ersatzsystem B6 für B6a-B6b.

25.07.95

12

Fig. 10 eine Ansicht eines aus C1 und C2 bestehenden Hintersitzes mit Ersatzsystem B7 bestehend aus einem allgemeingültigen Blattfeder 11 für 11a-11c.

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei herkömmlichen Schienenpaaren 81a, 82a, 1a, 2a aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B5b.

5 Fig. 12 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei runden Schienenpaaren 81, 82, 1, 2 aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B3.

Fig. 13 eine Ansicht einer entlang der Führungsschiene 82 mittels mindestens eines Kugellagers 1.40 gleitend verschiebbaren Sitzschiene 2.

10 Fig. 14 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei runden Schienenpaaren aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B5a oder B5c.

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht eines Lenkers 20 einer Torsionsfeder.

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei runden Schienenpaaren aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B4.

15 Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei runden Schienenpaaren aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B6a.

Fig. 18 eine perspektivische Ansicht eines über der Blattfeder liegenden Haltestückes 11.50b, durch deren Löcher die Schrauben 11.59 zur Verschraubung mit dem Fahrzeugboden eingesteckt sind.

20 Fig. 19 eine perspektivische Ansicht der beiden über die Blattfeder liegenden Haltestücke 11.50a, durch deren Löcher die Schrauben 11.59 zur Verschraubung mit dem Fahrzeugboden eingesteckt sind.

Fig. 20 eine perspektivische Ansicht eines auf zwei runden Schienenpaaren aufgebauten Sitzes mit Ersatzsystem B5d, wobei das offene Auge der Blattfeder 11c an das Rohr des Lenkers 5 zwecks freier Verformung frei anlegt.

25 Fig. 21 eine Hinteransicht des Sitzes zur Darstellung der kinematischen Bewegung des Lenkers 5, wodurch die Seitenaufprallwelle 11.2 eingeschoben ist.

Fig. 22 einen Schnitt einer mit der Blattfeder 11c verschraubten Torsionsfeder 11d.

Fig. 23 eine Ansicht eines aus C1 und C2 bestehenden Hintersitzes C mit Ersatzsystem B7.

Fig. 24 eine progressive Arbeitsfläche A_F eines Federelementes oder einer Federkörperform.

30 Fig. 25 einen Schnitt einer nichtzylindrischen Schraubendruckfeder (Tonnenfeder) mit progressiver Federkennlinie.

Fig. 26 eine Ansicht einer Blattfeder 11c3, 11c bestehend aus einer Hauptfeder Z_0 und mehreren Zusatzblattfedern Z_1, Z_2, \dots, Z_n in Zuordnung zu ihren Krümmungen K_1, K_2, \dots, K_n .

35 Fig. 27 einen Schnitt einer aus zwei Materialien gebildeten Federkörperform wie Hohlspitzenkörperform 11a2.

Bei unveränderter Positionierung zum Insassen unabhängig von der Sitzverstellung des Sitzes hat die erfindungsgemäße Seitenaufprallwelle 11.2 gemeinsam mit den zugehörigen Lenkern 1.70, 1.70a, 1.71, 1.71a folgende Aufgaben:

- 1) zur Verlegung des Insassen aus den Gefahrenzonen,
- 40 2) zur Erhöhung der Überlebenschance durch die direkte *oder* indirekte Krafteinleitung in den Fahrzeugboden, wodurch der Sitz überhaupt nicht *oder* wenig beansprucht wird,
- 3) zur Erkennung des Seitenaufpralles gegen die Tür und/oder die Säule vor dem Sitz bei Überschreitung eines Schwellwertes des Sperrmechanismus,
- 4) zum Schwenken im Verbund mit der Schwenkvorrichtung und
- 45 5) als Schutzvorrichtung für den Insassen vor der Intrusion.

Bei Extrempositionierung des Sitzes nach vorn (entgegen der y-Richtung) erstreckt sich die Länge der Seitenaufprallwelle mit den Lenkern über den Sitz hinaus möglichst bis zur nächstliegenden Säule (B-Säule für Vordersitz und C-Säule für Hintersitz), um die Verformung dieser Säule

25.07.95

13

erfassen zu können. Allerdings darf die Länge zumindest bei der normalen Position das Ein- und Aussteigen der Fondpassagiere in keiner Weise behindern.

Zur Verlängerung ist sie mit einem Stoßaufnehmer 11.1 in Fig. 12 oder zwei Stoßaufnehmern 11.1, 11.1a in Fig. 20 oder einem verlängerten Auge des hinteren Lenkers 1.70a in Fig. 11, 14, 16 und 17 versehen. Dabei kann das Auge den Umfang eines Stoßaufnehmers annehmen. Zum Schutz gegen Verletzung durch unbeabsichtigtes Stoßen gegen die Augen vor allem mit großem Durchmesser beim Ein- und Aussteigen empfiehlt sich das Überziehen des Auges mit weichem Material wie Gummi oder Kunststoff.

Die Enden der Seitenaufprallwelle in allen Fig. werden mit den drehbaren Lenkern mittels Sicherungsteile wie z.B. Splinten, Schrauben, Muttern oder Sicherungsringen 11.24 nach DIN 471 Fig. 12 gesichert, genauso durch Verschrauben, Verschweißen, Vernieten oder Verkleben. Zweifellos kann das sich über den Sitz erstreckende Rückenteil 11.2 jedes Stabilisators wie 11.1b in Fig. 5 als starre Seitenaufprallwelle bei Verzicht auf Lenker dienen.

Wie Gelenk verhält sich die mit einem oder mehreren Paar Lenkern, mit Lagerbolzen versehene Seitenaufprallwelle 11.2, welche schwenkbar gelagert ist

- in den von der runden Führungsschiene 81 in Fig. 12, 20 entlang der y1-Achse seitlich geführten sowie um die y1-Achse drehbaren Lenkern 1.70, welche durch die Berührung mit einem der Sitzfüße des Sitzrahmens 3 bei der Sitzverstellung bewegt werden, oder
 - in den von den Halteplatten der Sitzfüße des Sitzrahmens 3 seitlich geführten sowie an den Lagerbolzen 1.72 um die y15-Achse schwenkbar gelagerten Lenkern 1.71a in Fig. 6 oder
 - in den Lenkern 1.70a, die mit den Lenkern 1.71a an den gemeinsamen Lagerbolzen 1.72a um die y14-Achse schwenkbar gelagert sind. Hierbei sind die Lenker 1.71a an den Lagerbolzen 1.72 um die y15-Achse schwenkbar gelagert und seitlich geführt:
- 1) von den Halteplatten 81.5c des Fahrzeugbodens in Fig. 10, 23 oder
 - 2) von den Halteplatten der Sitzfüße des Sitzrahmens 3 in Fig. 1, 7-9, 11, 14, 16, 17.

Zur direkten oder indirekten Einleitung der Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden wird die Seitenaufprallwelle gesteckt durch:

- das Auge des Stoßdämpfers 11.10 oder Federungssystems in Fig. 6, 12 oder das Auge der Blattfeder in Fig. 7-11, 14-17, 23 oder
- die Bohrung des Lenkers 20 einer Torsionsfeder in Fig. 15 oder
- das Rohr 5.3 des Führungs- und Schwenkhebels als Lenkers 5, woran die Blattfeder 11c mit dem offenen Auge in Fig. 20-22 zwecks freier Verformung frei anlegt. Aus Zusammenschweißen der zwei Seitenplatten mit den beiden Rohren 5.2, 5.3 ist der Lenker 5 gebildet.

Allerdings kann sich die Seitenaufprallwelle durch das Rohr oder Auge der an dem Fahrzeugboden direkt oder indirekt befestigten Blattfeder in Fig. 11, 14, 17, 20 bei der Längsverstellung des Sitzes frei bewegen.

Fig. 1, 4-10 veranschaulichen die Anwendung aller Ersatzsysteme B1-B7 für Sitze, zu deren Bestandteilen die herkömmlichen Schienenpaare 81a, 82a, 1a, 2a in Fig. 4, 9, 11 oder die runden Schienenpaare 81, 82, 1, 2 gehören. Zur Verdeutlichung der Vertauschbarkeit wird B61 mit den herkömmlichen Schienenpaaren, dagegen B62 mit den runden Schienenpaaren in Fig. 9 gezeichnet. Normalerweise kommen ausschließlich dieselben Schienenpaare zum Einsatz. Sowohl mit den Schienenpaaren 81a, 82a, 1a, 2a in Fig. 1 als auch mit den Schienenpaaren 81, 82, 1, 2. ist dasselbe Ersatzsystem B6b versehen.

Das Ersatzsystem B5b in Fig. 11 ist ein stellvertretendes Beispiel für die Verwendung der herkömmlichen Schienenpaare 81a, 82a, 1a, 2a mit folgenden Nachteilen:

- Aufgrund des nicht runden, offenen Profils kann sich der Sitzrahmen samt Insassen weder um



die y1-Achse noch um die y2-Achse schwenken. Dadurch ist der Abbau der Energie eingeschränkt. Bei einem vergleichbaren Ersatzsystem z.B. B5a werden die Verformungsarbeit und Verlegungsarbeit dank des runden Profils der Schienenpaare vermehrt verrichtet.

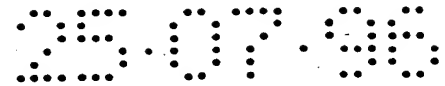
- Wie bereits in DE 19549378 erwähnt, besitzt das herkömmliche Schienenpaar mit offenem Profil geringeres Trägheits- und Widerstandsmoment als das geschlossene Schienenpaar.

Ersatzsystem B1 mit zwei aus mehreren (drei gezeichnet) Kammern ausgebildeten Federkörperformen 11a in Fig. 4 und mit zwei Verstärkungselementen 10a zur indirekten Krafteinleitung. Im Vergleich zu EP 0565501 A1 in Fig. 3 erfolgt die Kraftumleitung über die Verstärkungselemente 100, 101, 111 in den Tunnel, so daß der Insasse in unverminderter Größe unmittelbar beschleunigt wird. Zwecks *weicher Einfederung* sowie *Beschleunigung* und *indirekter Krafteinleitung* ohne Beanspruchung des Sitzrahmens wird bei B1 die Seitenaufprallenergie durch die Verrichtung der progressiven Federungsarbeit infolge des Zusammendrückens der beiden Federkörperformen mit drei Kammern abgebaut und durch die beiden Verstärkungselemente über das Schienenpaar 2, 82 oder 2a, 82a in den Fahrzeugboden eingeleitet. Geringere Beschleunigungen bei gleichen Herstellungskosten sind das Ergebnis. Durch die *direkte* Krafteinleitung des anderen, aber teureren Ersatzsystems wie B5a, B5b, B6a oder B6b wird der Sitzrahmen in keiner Weise beansprucht, somit erfährt der Insasse keine zusätzliche Belastung als Beitrag zur Erhöhung der Überlebenschance.

Zur Verstärkung des Sitzrahmens, Verbesserung der Einleitung der Energie und zum Ausnutzen des Teiles der Stoßkraft in z-Richtung für das Schwenken des Sitzes sind die gegenüberliegenden Sitzfüße des Sitzrahmens 3 durch die beiden, mit Neigungswinkel α versehenen Verstärkungselemente 10a, ggf. mit Sollbruchstellen, mittels Verschrauben, Vernieten, Verschweißen oder Verkleben untereinander fest verbunden. Jede der beiden Federkörperformen 11a wird mit der im Stahlring 11.23 befindlichen, durch den Sitzfuß des Sitzrahmens 3 gesteckten Schraube 11.21 mittels Mutter 11.22 fest verschraubt. An der Sitzschiene 1 oder 1a wird dieses Ersatzsystem angebracht, vorzugsweise in Verbindung mit der mit einer Seitenaufprallwelle versehenen Schwenkvorrichtung vor den Federkörperformen, wie B3 vor dem Federungssystem, zwecks Sicherstellung der Energieabsorption bei unterschiedlicher Längspositionierung des Sitzes. Als wirtschaftlichste und technisch zuverlässige Lösung kommen sowohl Federkörperformen auch als Anschlag- oder Zusatzfeder 11a1 mit einem anderen Federelement wie Schraubendruckfeder 11 in Fig. 6 und 12 zum Einsatz.

Ersatzsystem B2 mit Stabilisator 11.1b zur indirekten Krafteinleitung in Fig. 5, der sich aus einem sich über den Sitz erstreckenden Rückenteil 11.2 als starre Seitenaufprallwelle und zwei Schenkeln 11.7 zusammensetzt. Nach Einstecken der Lagerbuchsen 11.30, 11.35 in die Schenkel werden die U-förmigen Schrauben 11.31, 11.36 darauf gelegt. Nach Durchstecken in die Befestigungslöcher der an den beiden Sitzschienen 1a, 2a oder 1, 2 befestigten Verstärkungselemente 10b werden sie mit Muttern 11.32, 11.37 fest verschraubt. Über den Rückenteil und die Schenkel wird die Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden eingeleitet. Durch die Verrichtung der Federungsarbeit infolge der Verschiebung des Rückenteils 11.2 wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B3 mit Mc-Pherson Federbein als Federungssystem zur indirekten Krafteinleitung in Fig. 6 und 12. Das Federungssystem besteht aus einer aus zwei Kammern gebildeten Hohlkörperform 11a1, einer Schraubendruckfeder 11 und einem Stoßdämpfer 11.10. Von der Seitenaufprallwelle 11.2 mit den Lenkern 1.71a um die y15-Achse in Fig. 6 oder 1.70 in Fig. 12 ist das Auge des Stoßdämpfers um die y15-Achse schwenkbar geführt. Mittels Distanzscheiben 1.31 und zwei Distanzringen 1.30 wird dieses Auge in Bezug auf die Positionierung des mit der Sitzschiene 2 oder 2a verschraubten Endes des Federungssystems justiert. Mittels Mutter 11.8 wird das mit Gewinde versehene Ende des Federungssystems an der



mit der Sitzschiene 2 verschraubten Verstärkungshalterung 10c befestigt. Wie das Mc-Pherson Federbein im PKW- Fahrschemel beweglich gelagert ist, so kann die Gummibuchse 11.12 durch die Nachgiebigkeit die kinematische Veränderung des mit der Seitenaufprallwelle 11.2 verbundenen Federungssystems ausgleichen. Bei einer Schwenkvorrichtung wie Ersatzsystem in Fig. 12 ist dagegen ein großer Ausgleich wegen der Drehmöglichkeit um die y2-Achse überhaupt nicht erforderlich.

Über das von der Seitenaufprallwelle 11.2 drehbar geführte Auge des Federungssystems wird die Seitenaufprallenergie in die beiden Federn 11, 11a1 und den Stoßdämpfer 11.10 eingeleitet. Infolge des Zusammendrückens der Schraubendruckfeder, z.B. Tonnenfeder mit progressiver Kennlinie in Fig. 25, und Hohlkörperform mit progressiver Kennlinie durch die Abdichtungs- und Anschlagbuchse 11.9 wird eine sehr große Federungsarbeit erzielt.

Durch die Verrichtung der zwei Federungsarbeiten der Schraubendruckfeder und Hohlkörperform sowie durch die Verrichtung der Reibungsarbeit durch den Stoßdämpfer infolge der Einfederung des Federungssystems wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut. Ausschließlich über das Schienenpaar 82, 2 oder 82a, 2a wird dann die Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden eingeleitet.

Ersatzsystem B4 mit zwei Blattfedern 11c4, 11c1 zur indirekten Krafteinleitung in Fig. 7 und 16. In dem von der Führungsschiene 82 geführten Auge der Blattfeder 11c4 ist die nicht gezeichnete geräuschkämpfende Gleitbuchse oder das in Fig. 13 gezeichnete Kugellager 1.40 zum besseren Gleiten eingepreßt. Von der Seitenaufprallwelle 11.2 mit den Lenkern 1.70a, 1.71a um die y15-Achse ist das Auge der Blattfeder 11c4 schwenkbar geführt. Mittels Distanzscheiben 1.31 und zwei Distanzringen 1.30 in jeder Achse werden die Positionierungen der beiden Augen zueinander justiert.

An dem aus Schraube 11.74 und Mutter 11.75 bestehenden Verbindungselement ist das Auge der zweiten Blattfeder 11c1 in Fig. 16 drehbar gelagert. Dieses Auge ist von den beiden mit dem Fahrzeugboden verschweißten Halteplatten 11.73 seitlich geführt. Um das Ein- und Aussteigen der Fondpassagiere nicht zu gefährden, wird das an dem Verbindungselement mit dem Fahrzeugboden drehbar gelagerte Auge der Blattfeder 11c1a in der Mulde des Fahrzeugbodens versenkt.

Zur freien Verschiebung in y-Richtung während der Verformung gleitet das Ende der Blattfeder 11c1 an dem mit Haltebügel 11.70 durch Haltestift 11.76 fest verbundenen Gleitschuh 11.71.

Über das von der Seitenaufprallwelle 11.2 geführte Auge der Blattfeder 11c4 wird die Seitenaufprallenergie in die Blattfedern 11c4, 11c1 eingeleitet. Zwecks Aufnahme des Drehmomentes stützt sich die Blattfeder 11c4 gegen die Blattfeder 11c1 und gegen die Führungsschiene 82 ab. Die gemeinsame Stützkraft übt Kraft zur Verformung der Blattfedern 11c4, 11c1 aus. Durch die Verrichtung der zwei Federungsarbeiten der Blattfedern 11c4, 11c1 oder 11c4, 11c1a wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B5a mit Blattfeder 11c2 und Torsionsfeder 11d zur direkten Krafteinleitung in Fig. 8 und Fig. 14. Nach Anlegen des steifen Haltebügels 11.50 an die Blattfeder 11c2 sowie die obere Seite der Torsionsfeder 11d und nach Anbringen der steifen Halteplatte 11.53 an die untere Seite der Torsionsfeder 11d lassen sich die Blatt- und Torsionsfeder mittels Steckverbindung durch zwei U-förmige Schrauben 11.52 und vier Muttern 11.62 miteinander fest verbinden. Fig. 22 zeigt die Schnittzeichnung mit dem Haltebügel 11.50c des Ersatzsystems B5d anstatt 11.50. Die Torsionsfeder besteht aus mehreren Flachstählen, z.B. vier in Fig. 14, deren Enden mit Längsloch zum Durchstecken der mit großen Unterlegscheiben 11.55 versehenen Schrauben 11.54 ausgestattet sind. Mittels Verschraubung der beiden Schrauben 11.54 mit Muttern 11.56 mit Gewindesicherung lassen sich die Flachstähle zu einer Torsionsfeder außerhalb der Sitzfertigung zusammenbauen. Die Verschraubung soll einerseits fest genug sein, andererseits das Reiben der Flachstähle aneinander während der Torsion erlauben. Dank der zwei an dem Fahrzeugboden

25 07 98

angeschweißten L-Profil Positionierungsplatten 11.58 kann die Torsionsfeder in y-Richtung positioniert werden.

Die beiden steifen Haltebügel 11.51 werden mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.57 fest verschraubt. Zur freien Verschiebung der Torsionsfeder in y3-Richtung während der Verformung ist ein Spiel zwischen jedem Kopf und dem zugehörigen Haltebügel vorgesehen.

Über das von der Seitenaufprallwelle 11.2 lose geführte Auge der Blattfeder 11c2 wird die Seitenaufprallenergie in die beiden Federn 11c2, 11d eingeleitet. Durch die Verrichtung der zwei Federungsarbeiten der Blatt- und Torsionsfeder bei Drehung um den Winkel ϑ wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B5b mit Blattfeder 11c2 und Torsionsfeder 11d1 zur direkten Krafteinleitung in Fig. 8 und 11. Die Verbindung der beiden Federn 11c2, 11d1 miteinander entspricht dem Ersatzsystem B5a allerdings mit einer konstruktiven Änderung durch den vierkantigen Haltekörper der Torsionsfeder 11d1.

Außer dem bereits erwähnten Nachteil durch die Verwendung der herkömmlichen Schienenpaare unterscheiden sich die beiden Ersatzsysteme B5a und B5b von den konstruktiv unterschiedlichen Merkmalen der beiden Köpfe der Torsionsfeder 11d1-11d4 in Fig. 11 zur Momenteneinleitung durch:

- vier-, sechs- oder beliebig kantige Köpfe der Torsionsfeder 11d3 oder
- Kerbverzahnung der Torsionsfeder 11d2 z.B. nach SAE J4986 oder DIN 5481 Profilen oder
- vierkantige Köpfe zwecks Bündelung gleicher Torsionsfedern mit denselben Köpfen zu einer Torsionsfeder 11d4.

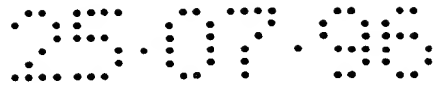
Die beiden steifen Haltegehäuse 11.51a werden mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.57 fest verschraubt. Zur freien Verschiebung der Torsionsfeder in y3-Richtung während der Verformung ist ein Spiel zwischen jedem Kopf und dem zugehörigen Haltebügel vorgesehen.

Über das mit der Seitenaufprallwelle 11.2 lose geführte Auge der Blattfeder 11c2 wird die Seitenaufprallenergie in die beiden Federn 11c2 mit 11d1, 11d2, 11d3 oder 11d4 eingeleitet. Durch die Verrichtung der zwei Federungsarbeiten der Blatt- und Torsionsfeder bei Drehung um den Winkel ϑ wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B5c mit Torsionsfeder 11d zur direkten Krafteinleitung, welches mit einem steifen Lenker 20 in Fig. 15 zur Kraftübertragung dem Ersatzsystem B5a in Fig. 8 und 14 ohne Blattfeder 11c2 ähnelt. Nach Einschieben in das vierkantige Loch des Lenkers 20 wird die Torsionsfeder z.B. 11d mit dem Lenker mittels Schraube 20.1 fest verschraubt.

Über das mit der Seitenaufprallwelle 11.2 lose verbundene Auge des Lenkers 20 wird die Seitenaufprallenergie in die Torsionsfeder 11d eingeleitet. Durch die Verrichtung der Federungsarbeit der Torsionsfeder infolge der Drehung um den Winkel ϑ wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B5d mit Blattfeder 11c und Torsionsfeder 11d zur direkten Krafteinleitung in Fig. 8 und 20-22. Nach Anlegen des steifen Haltebügels 11.50c an die Blattfeder 11c sowie die obere Seite der Torsionsfeder 11d und nach Anbringen der steifen Halteplatte 11.53 an die untere Seite der Torsionsfeder 11d lassen sich die Blatt- und Torsionsfeder mittels Steckverbindung durch zwei U-förmige Schrauben 11.52 und vier Muttern 11.62 miteinander fest verbinden. Der Zusammenbau und die Positionierung der Torsionsfeder 11d entsprechen dem Ersatzsystem B5a. Über den Lenker 5 übt die Stoßkraft F ein Torsionsmoment aus. Dieser von der Abstützschiene 5.10 geführte Lenker wird mit der Führungsschiene 81 mittels Verbindungselement aus Schraube 5.1 und Mutter 5.5 verschraubt. Nach Überschreitung der Spannungsgrenze als Schwellwert F ist Bruch an den nach FEM vorausgerechneten Sollbruchstellen "b" in Abstand von l_m und l_n in Fig. 20 eingetreten, wonach der Sitz vor der Schwenkung durch das Abstützen der Führungsschiene auf den Gehäusen 81.5a und/oder auf der Abstützschiene über den Lenker gehalten wird, um das



Aufprallen des Kopfes gegen die deformierte Fahrzeugseite zu vermeiden. Siehe die eingehende Beschreibung und die Patentansprüche in DE 19549379.

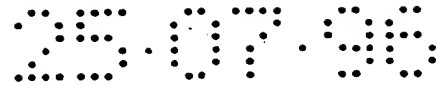
Ersatzsystem B6a mit einer in Fahrzeugbreite liegenden Blattfeder 11c3 zur direkten Krafteinleitung als Schutzvorrichtung sowohl für Fahrer als auch für Beifahrer in Fig. 9 und 17. Zum Vermeiden der erhöhten Kantenpressung ist die mit der verformten Blattfeder in Berührung gekommene Seite des Haltestückes als kurvenförmig ausgebildet. Daher haben das Haltestück 11.50a in Fig. 19 eine kurvenförmige Seite und Haltestück 11.50b in Fig. 18 zwei kurvenförmige Seiten. Nach Durchstecken der Schrauben 11.59 in die Löcher eines Haltestückes 11.50b oder der beiden Haltestücke 11.50a wird die unter dem 11.50b oder zwei Haltestücken 11.50a liegende Blattfeder 11c3 mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.59 fest verschraubt. In y-Richtung unabhängig voneinander bewegen sich die beiden Sitze für Fahrer- und Beifahrerseite, wobei die Seitenaufprallwellen 11.2, 11.2 in den zugehörigen geräuschkämpfenden Gleitbuchsen der Augen der Blattfeder 11c3 gleiten.

Durch die Anordnung einer einzigen Blattfeder 11c3 für Autos mit Frontantrieb als Schutzvorrichtung sowohl für Fahrer als auch für Beifahrer werden Kosten gespart. Durch die Verrichtung der Federungsarbeit infolge der Verschiebung einer einzigen Blattfeder 11c2 in einer oder beiden Richtungen wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

Ersatzsystem B6b mit je einer querliegenden Blattfeder 11c3 zur direkten Krafteinleitung als Schutzvorrichtung für Fahrerseite oder für Beifahrerseite in Fig. 1, 9 und 17. Nach Durchstecken der Schrauben 11.59 in die Löcher des Haltestückes 11.50a, 11.50b wird die unter dem Haltestück liegende Blattfeder 11c3 mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.59 fest verschraubt.

Ersatzsystem B7 mit einer einzigen querliegenden Blattfeder 11c3 zur Kostenersparnis beim Schutz der auf den zwei geteilten Sitzteilen des Hintersitzes C1, C2 sitzenden Insassen in Fig. 23. In Anlehnung an die Sicherheitsvorkehrung zur Unterbringung eines Benzintanks unter dem Hintersitz vor dem Kofferraum muß jedes Sitzteil mit einer dem Tunnel zugewandten Schwenkvorrichtung mit zwei Paar Sperrmechanismen S4 gemäß DE 19549379 um die y2-Achse ausgestattet werden, allerdings mit dem Unterschied durch den Verzicht auf Schienenpaare. Das Sitzteil C1 setzt sich aus einem steifen Sitzrahmen 3 und Unterrahmen 3.10 zusammen. An den beiden Schwenkbolzen 3.5c in y1-Achse und Schwenkbolzen 3.5 der 2. Schwenkvorrichtung ist der Unterrahmen 3.10 schwenkbar gelagert. Durch diese Lagerung und die feste Verbindung mit den beiden längsverstellbaren Distanzplatten 2.12 unter Zuhilfenahme der Verbindungselemente wird der Unterrahmen 3.10 schwenkfest gehalten. Mit den zugehörigen Unterrahmen 3.10, 3.10 sind die beiden Sitzrahmen 3, 3 mittels der vier Scharniere 40, 40 drehbar verbunden. Nach Entriegelung zur Vergrößerung des Laderaumes lassen sich die Rückenlehnen voneinander unabhängig umklappen. Mittels Schrauben 11.59 und eines 11.50b in Fig. 18 oder zwei Haltestücke 11.50a in Fig. 19 wird diese Blattfeder 11c3 mit dem Fahrzeugboden fest verschraubt.

Die Beschreibung beschränkt sich auf einen der beiden Sperrmechanismen S4 der 2. Schwenkvorrichtung mit einer konstruktiven Anpassung durch einen Schwenkbolzen 82c. Der Schwenkhebel 2.1 ist Scharnierband mit zwei eingerollten Augen zur Aufnahme der Schwenkbolzen 3.5, 2.8. Am Schwenkbolzen 3.5 der Halterung des Unterrahmens in y21-Achse ist das Auge des Schwenkhebels 2.1 drehbar gelagert, das andere am Schwenkbolzen 2.8 des Schwenkhebels 2.2. Nach Durchstecken der von der Feder 1.25 vorgespannten Welle 1.11a einer Baueinheit in die Bohrungen der Distanzplatte 2.12 und des Schwenkhebels 2.2 wird das Gehäuse 1.20a der Baueinheit mit dem Rücken des Schwenkhebels 2.1 mittels Schrauben 1.21 (1.21 gezeichnet) fest verschraubt. Dadurch ist der Schwenkhebel 2.1 mit dem an dem Schwenkbolzen 82c des Fahrzeugbodens 6 drehbar gelagerten Schwenkhebel 2.2 fest verbunden. Als



Verbindungsstück der beiden Schwenkhebel mit dem Unterrahmen dient die längsverstellbare drehbare Distanzplatte 2.12 ferner zur Einstellung der horizontalen Stellung des Sitzflächenteiles. Nach fester Verschraubung der Verbindungselemente der Distanzplatte 2.12 steht der Unterrahmen mit dem Sperrmechanismus in fester Verbindung.

- 5 Nach Sicherung der federbelasteten Welle 1.11a durch Einschieben des Kreissegmentes der am Stift drehbar geführten Haltescheibe 2.4 in die Nut der Welle 1.11a sind die beiden Schwenkhebel 2.1, 2.2 und die anderen Teile untereinander verriegelt. Nach Einrasten des Drahtendes des Auslösekabels 12c in das Halteloch der L-Profil Haltescheibe erfolgt das Einrasten des anderen Drahtendes ins Halteloch des Lenkers 1.70a. Durch Verschieben der Distanzhülse 1.16 im Loch des Unterrahmens wird das Spiel bestimmt. Anschließend werden die vor und hinter der Wand des Unterrahmens befindlichen Muttern 1.17 am Gewinde der Distanzhülse gegeneinander fest angezogen. Der Schenkel der Schenkelfeder 2.5 wird in das Loch der Haltescheibe eingesteckt und der andere U-förmige Schenkel auf die Kante zur Vorspannung bzw. Rückstellkraft gelegt. Die Einstellung der beiden Muttern 1.17 am Gewinde der Distanzhülse 1.16 und die Größe des Kreissegmentes der Haltescheibe 2.4 beeinflussen den Eingriff des Kreissegmentes in die Nut der Welle 1.1a. Vorausberechnet wird der Schwellwert F_3 , der für die Einfederung des Federelementes 11c3 bis zur Entriegelung der Eingriffstellung des Kreissegmentes in der Nut durch Rückstellkraft der Schenkelfeder 2.5 erforderlich ist. Nach Überschreitung dieses Schwellwertes F_3 löst sich die Verbindung der beiden Schwenkhebel 2.1, 2.2 und Distanzplatte 2.12 auf.

- 20 Nach Einschieben in die Löcher der steifen Halterungsplatten 14.3 des Unterrahmens 3.10 wird das Auslöserrohr 14a mittels zwei nicht gezeichneten Sicherungsringen gesichert. Über die Seitenaufprallwelle 11.2 übt die Stoßkraft F_c Kraft auf die Blattfeder 11c3 aus. Nach Überschreitung des Schwellwertes F_3 lösen sich die beiden Verbindungen der Schwenkhebel 2.1, 2.2 und Distanzplatten 2.12 bei den beiden Sperrmechanismen auf. Drehbar und unabhängig voneinander sind von jetzt an die beiden Schwenkhebel 2.1, 2.2 um die Achsen und y2-Achse. Bei Zunahme der Stoßkraft F_c wird die Blattfeder 11c3 weiter verformt. Durch Intrusion kommt die verformte Blattfeder 11c3 mit dem steifen Auslöserrohr 14a zuerst in Kontakt und dann drückt es hoch.

- 30 Während sich der Unterrahmen 3.10 um die y1-Achse schwenkt, verändern sich die drehbaren Schwenkhebel 2.1, 2.2 kinematisch entsprechend der Arbeitsweise der Schwenkvorrichtung A1 nach DE 19549379. Allerdings wird die zu erwartende Insassenverlegung bezüglich der Auslenkung der Kopfmitte wegen der konstruktiven Bedingung für den Spalt s zwischen den beiden Sitzteilen C1 und C2 beeinträchtigt.

- 35 Dieser Spalt ist verantwortlich für das Nichtverhaken der beiden Sitzteile untereinander
– während der voneinander unabhängigen Schwenkung um die y1-Achse sowie um die y1-Achse oder

- während des voneinander unabhängigen Umklappens um die jeweiligen Achsen der Scharniere. Durch die Verrichtung der Federungs- und Verlegungsarbeit wird die Seitenaufprallenergie zur Verringerung der Beschleunigungen abgebaut.

- 40 Einsetzbar für Fahrzeugsitz oder Einzelsitz ohne Längsverstellung ist das Ersatzsystem B7 mit oder ohne Scharniere 40, 40 und Sitzrahmen 3, 3 bei Einsatz der Unterrahmen als Sitzrahmen.

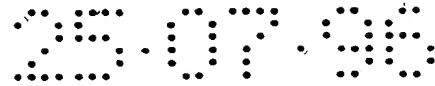
- 45 Zur Hintereinanderschaltung der Ersatzsysteme für die vorderen und nachfolgenden Sitze bei Verwendung eines einzigen längsliegenden Teiles verfolgt die Erfindung Kostensenkung. Unter dem Begriff "vordere und nachfolgende Sitze" versteht man die n-reihigen Sitze aus der 1., 2. bis zur n. Sitzreihe, z.B. zweireihige Sitze bei PKW und beliebig reihige Sitze bei Vans, Großlimousinen und Bussen.

25.07.98

19

Patentansprüche

1. Seitenairbag-Ersatzsystem eines Fahrzeugsitzes 3, 3, wobei Federelemente, Federkörperformen, Stoßdämpfer (Reibungsdämpfer) oder Federungssysteme als energieabsorbierende Teile für die
5 Verformungsarbeiten verantwortlich sind, zur Minimierung der Verletzungsrisiken, -schwere, zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und zur Verlängerung der Auslösezeit bei Kostensenkung beim realen Seitenaufprall, dadurch gekennzeichnet, daß das Ersatzsystem B1-B7 umfassend
 - eine am Fahrzeugsitz oder Fahrzeugboden 6 drehbar gelagerte, aus drehbaren Lenkern und einer Seitenaufprallwelle 11.2, 11.2 zusammengebaute Schwenkvorrichtung, wobei sich die
10 Seitenaufprallwelle zwischen dem Fahrzeugsitz und der Fahrzeugsitz 8, 8 befindet und möglichst über den Fahrzeugsitz hinaus erstreckt, und
 - mindestens ein energieabsorbierendes, in Wirkstellung gegen die Hauptrichtung des Seitenaufpralles gerichtetes Teil,
 - * dessen eines Ende mit der Seitenaufprallwelle in Verbindung steht oder zwischen der
15 Seitenaufprallwelle und dem Fahrzeugsitz angeordnet ist sowie
 - * dessen anderes Ende am Fahrzeugboden und/oder am Fahrzeugsitz angeordnet ist,die Verformungsarbeit infolge der an der Seitenaufprallwelle wirkenden Stoßkraft F verrichtet und die Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden einleitet.
- 20 2. Ersatzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Profile der beiden Schienenpaare des Fahrzeugsitzes 1, 2, 81, 82 rund sind und
 - die Schwenkvorrichtung mit drehbaren Lenkern, die am Fahrzeugsitz, Fahrzeugboden 6 oder an der Führungsschiene 82 drehbar gelagert sind, und mit mindestens einem mit Schwellwert
25 ausgestatteten Sperrmechanismus sowie der Seitenaufprallwelle versehen ist,damit das um die Achse y2 schwenkbare Ersatzsystem infolge der Stoßkraft F zunehmende Verformungsarbeit, die Brucharbeit nach Überschreitung des Schwellwertes sowie die Arbeit zur Verlegung des auf diesem Fahrzeugsitz sitzenden Insassen in die Fahrzeugmitte bei Einleitung der Seitenaufprallenergie in den Fahrzeugboden verrichtet, so daß sich die von den Beschleunigungen b und \ddot{Q} abhängigen Massen- F_B und
30 Drehträgheitskräfte F_D entscheidend verringern, denen der Insasse ausgeliefert ist.
3. Ersatzsystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Sicherung der Enden der Seitenaufprallwelle 11.2 mit einem Paar drehbaren Lenkern 1.70a, 1.71a mittels Verschrauben, Vernieten, Verschweißen, Verkleben oder Sicherungsteile, wobei die anderen
35 Enden dieser Lenker
 - 1.71a von den Halteplatten der Sitzfüße des Sitzrahmens 3 seitlich geführt sowie an den Lagerbolzen 1.72 um die y15-Achse drehbar gelagert sind, oder
 - 1.70a mit einem Paar drehbaren Lenkern 1.71a an den gemeinsamen Lagerbolzen 1.72a um die y14-Achse drehbar verbunden sind, deren andere Enden an den Lagerbolzen 1.72 um die y15-Achse drehbar gelagert sowie von den Halteplatten 81.5c des Fahrzeugbodens 6 oder der
40 Sitzfüße des Sitzrahmens 3 seitlich geführt sind.
4. Ersatzsystem nach einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Sicherung der Enden der Seitenaufprallwelle 11.2 mit einem Paar drehbaren Lenkern 1.70 mittels Verschrauben,
45 Vernieten, Verschweißen, Verkleben oder Sicherungsteile, wobei die anderen Enden dieser Lenker von der runden Führungsschiene 81 entlang der y1-Achse seitlich geführt sind, so daß durch die Berührung des Lenkers mit einem der Sitzfüße des Sitzrahmens 3 während der Sitzverstellung die Schwenkvorrichtung bewegt wird.



5. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Durchstecken der Seitenaufprallwelle 11.2 in

- das Auge des Stoßdämpfers 11.10, einer der Blattfeder 11c2-11c4 oder Federungssystems *oder*
- die Bohrung des Lenkers 20, woran eine Torsionsfeder befestigt ist, *oder*
- das Rohr 5.3 des Lenkers 5, woran das offene Auge der Blattfeder 11c zwecks freier Verformung frei anlegt.

6. Ersatzsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung, das Rohr oder Auge mit Gleitbuchse zwecks Gleiten der Seitenaufprallwelle während der Sitzverstellung in Längsrichtung versehen ist.

7. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Positionierung des Auges entlang der Seitenaufprallwelle mittels Distanzscheiben 1.31 und mindestens eines Distanzringes 1.30.

8. Ersatzsystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Verwendung von einem Rückenteil 11.2 jedes Stabilisators als Seitenaufprallwelle 11.2 bei Verzicht auf Schwenkvorrichtung, durch dessen beide Schenkel 11.7 jeweils zwei Lagerbuchsen 11.30, 11.35 eingeschoben werden, worauf zwei U-förmige Schrauben 11.31, 11.36 umgelegt und in die Befestigungslöcher der an den beiden Sitzschienen 1a, 2a oder 1, 2 angeschweißten Verstärkungselemente 10b durchgesteckt werden, zur festen Verschraubung mit Muttern 11.32, 11.37.

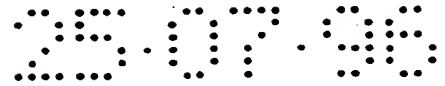
9. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche des Federelementes bei zunehmender Belastung progressiv verläuft, infolge zunehmendem

- Abwälzen einseitiger oder beidseitiger nichtzylindrischer Schraubendruckfeder 11, vorzugsweise mit variablem Stabdurchmesser, auf einer Federunterlage 11.15 oder auf beiden Federunterlagen, *oder*
- Abwälzen einer oder mehrerer Zusatzblattfedern Z_1, Z_2, \dots, Z_n in Zuordnung zu ihren Krümmungen K_1, K_2, \dots, K_n auf der Hauptfeder Z_0 der Blattfeder 11c3 oder 11c, vorzugsweise mit variabler Blattdicke, *oder*
- Abwälzen der Windungen einer zylindrischen Schraubendruckfeder aufeinander, *oder*
- Zusammendrücken einer Federkörperform versehen mit mindestens zwei Kammern und/oder mit mindestens zwei Materialien, welche unterschiedliches Elastizitäts- und Gleitmodul aufweisen.

10. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement mit mindestens einer Sollbruchstelle, deren Steifigkeit gezielt geschwächt wird, versehen ist.

11. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vermeiden der erhöhten Kantenpressung jede mit der verformten Blattfeder in Berührung gekommene Seite des auf der Blattfeder liegenden Haltestückes 11.50a, 11.50b als kurvenförmig ausgebildet ist.

12. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erleichtern des Ein- und Aussteigens der Fondpassagiere das Auge der Blattfeder 11c1a in der Mulde des Fahrzeugbodens versenkt wird, wobei dieses Auge an dem Verbindungselement des Fahrzeugbodens aus Schraube 11.74 und Mutter 11.75 drehbar gelagert ist.



13. Ersatzsystem zur Federungs- und Reibungsarbeit nach mindestens einem der Ansprüche 1-10, gekennzeichnet durch Verwendung von einer aus Flachstählen gebündelten Torsionsfeder 11d mit Längslöchern an den Enden, wodurch die mit großen Unterlegscheiben 11.55 versehenen Schrauben 11.54 gesteckt und dann mit Muttern 11.56 mit Gewindesicherung ausreichend fest verschraubt werden, wonach während der Verformung der fertiggestellten Torsionsfeder die Verschraubung das Reiben der Flachstähle aneinander zuläßt.

14. Ersatzsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1-10, gekennzeichnet durch Verwendung von folgenden beiden Köpfen der Torsionsfeder

- vier-, sechs- oder beliebig kantigen Köpfen der Torsionsfeder 11d1, 11d3 oder
- Köpfen der Torsionsfeder 11d2 versehen mit Kerbverzahnung z.B. nach SAE J4986 oder DIN 5481 Profilen oder
- vierkantigen Köpfen zwecks Bündelung gleicher Torsionsfedern mit denselben Köpfen zu einer Torsionsfeder 11d4.

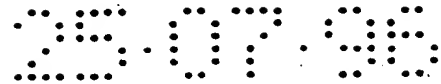
15. Ersatzsystem nach einem der Ansprüche 13 und 14, gekennzeichnet durch festes Anbringen zweier L-Profil Positionierungsplatten 11.58 am Fahrzeugboden zur Positionierung der Torsionsfeder.

16. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch festes Anbringen von mindestens einem Verstärkungselement 10a mit Neigungswinkel α an den Innenseiten der gegenüberliegenden Sitzfüße des Sitzrahmens 3 mittels Verschrauben, Vernieten, Verschweißen oder Verkleben.

17. Ersatzsystem zur Verstärkung des Sitzrahmens und zum Freisetzen der gespeicherten Energie nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Verstärkungselemente 10a mit mindestens einer Sollbruchstelle, deren Steifigkeit gezielt geschwächt wird, versehen ist.

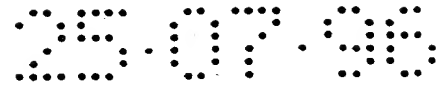
18. Ersatzsystem nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch feste Verschraubung

- der Muttern 11.22 mit den im Stahlring 11.23 befindlichen, durch den Sitzfuß des Sitzrahmens 3 gesteckten Schrauben 11.21 der beiden Federkörperformen 11a beim mit zwei Verstärkungselementen 10a versehenen Ersatzsystem B1, oder
- der Mutter 11.8 mit dem mit Gewinde versehenen Ende des aus einer Hohlkörperform 11a1, Schraubendruckfeder 11 und einem Stoßdämpfer 11.10 bestehenden Federungssystems beim Ersatzsystem B3, nachdem das andere Ende des Federungssystems samt Gummibuchse 11.12 in die mit der Sitzschiene 2 oder 2a fest angebrachte Verstärkungshalterung 10c und dann die Seitenaufprallwelle 11.2 der Schwenkvorrichtung in das Auge des Stoßdämpfers eingesteckt ist, oder
- der Muttern 11.62 mit den U-förmigen Schrauben 11.52 nach Anlegen an die steife, unter der Blattfeder 11c2 sowie einer der Torsionsfedern 11d1-11d4 liegende Halteplatte 11.53 und nach Durchstecken in die Löcher des auf der Torsionsfeder liegenden, steifen Haltebügels 11.50, wonach die Torsionsfeder in den L-Profil Positionierungsplatten 11.58 positioniert wird und von den beiden steifen Haltebügeln 11.51 nach fester Verschraubung mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.57 in y3-Richtung geführt ist, beim Ersatzsystem B5a oder B5b, dessen Blattfeder mit der Schwenkvorrichtung durch Einstecken der Seitenaufprallwelle 11.2 ins mit Gleitbuchse versehene Auge drehbar verbunden ist, oder



- 5 - der Muttern 11.62 mit den U-förmigen Schrauben 11.52 nach Anlegen an die steife, unter der Blattfeder 11c sowie Torsionsfedern 11d liegende Halteplatte 11.53 und nach Durchstecken in die Löcher des auf der Torsionsfeder liegenden, steifen Haltebügels 11.50, wonach die Torsionsfeder in den L-Profil Positionierungsplatten 11.58 positioniert wird und von den beiden steifen Haltebügeln 11.51 nach fester Verschraubung mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.57 in y3-Richtung geführt ist, beim Ersatzsystem B5d, dessen Blattfeder mit der Schwenkvorrichtung durch freies Anlegen des offenen Auges an das Rohr des Lenkers 5 verbunden ist, oder
- 10 - des steifen Lenkers 20 mit der durch das vierkantige Loch des Lenkers eingeschobenen Torsionsfeder 11d mittels Schraube 20.1, wonach die Torsionsfeder in den L-Profil Positionierungsplatten 11.58 positioniert wird und von den beiden steifen Haltebügeln 11.51 nach fester Verschraubung mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.57 in y3-Richtung geführt ist, beim Ersatzsystem B5c, dessen Lenker mit der Schwenkvorrichtung durch Einstecken der Seitenaufprallwelle 11.2 in die mit Gleitbuchse versehene Bohrung drehbar verbunden ist, oder
- 15 - der unter einem steifen Haltestück 11.50a, 11.50b liegenden Blattfedern 11c3 mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.59, nach Einstecken der Schrauben in die Löcher des Haltestückes beim Ersatzsystem B6b, dessen Blattfeder mit der Schwenkvorrichtung durch Einstecken der Seitenaufprallwelle 11.2 ins mit Gleitbuchse versehene Auge drehbar verbunden ist.
- 20 19. Ersatzsystem für zwei nebeneinanderliegende Fahrzeugsitze nach mindestens einem der Ansprüche 1-17, gekennzeichnet durch feste Verschraubung der unter einem steifen Haltestück 11.50b oder zwei steifen Haltestücken 11.50a liegenden, in x-Richtung angeordneten Blattfeder 25 11c3 mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.59, nach Einstecken der Schrauben in die Löcher des Haltestückes 11.50b oder der Haltestücke 11.50a beim Ersatzsystem B6a, dessen Blattfeder mit der beiden Schwenkvorrichtungen durch Einstecken der Seitenaufprallwellen 11.2, 11.2 in die beiden mit Gleitbuchsen der Augen drehbar verbunden ist.
- 30 20. Ersatzsystem B4 für Fahrzeugsitz mit Schienenpaaren 81, 82, 1, 2 nach mindestens einem der Ansprüche 1-17, gekennzeichnet durch feste Verschraubung der Mutter 11.75 mit der durch das Auge der zweiten Blattfeder 11c1 oder 11c1a und durch die mit dem Fahrzeugboden verschweißten Halteplatten 11.73 gesteckten Schraube 11.74 und durch Gleiten des Endes dieser Blattfeder an dem mit Haltebügel 11.70 mittels Haltestift 11.76 fest verbundenen Gleitschuh 11.71 35 während der Verformung, worunter sich die erste Blattfeder 11c4 in y2-Richtung frei bewegen kann, deren mit Gleitbuchse versehenes, erstes Auge von der Führungsschiene 82 geführt ist und deren anderes Auge mit der Seitenaufprallwelle 11.2 der Schwenkvorrichtung in drehbarer Verbindung steht.
- 40 21. Ersatzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die um die y2-Achse drehbare Schwenkvorrichtung des Sitzteiles aus zwei Sperrmechanismen S4 zusammensetzt, wovon jeder Sperrmechanismus aus folgenden Schwenkteilen besteht:

 - einem Schwenkhebel 2.2, der an dem Schwenkbolzen 82c des Fahrzeugbodens 6 um die y2-Achse drehbar gelagert ist,
 - 45 - einem Schwenkhebel 2.1 als Scharnierband mit zwei eingerollten Augen zur Aufnahme zweier Schwenkbolzen, wovon eines an dem Schwenkbolzen 3.5 des Unterrahmens 3.10 und das andere an dem Schwenkbolzen 2.8 des Schwenkhebels 2.2 drehbar gelagert ist, und
 - einer längsverstellbaren Distanzplatte 2.12, die mit Verbindungselementen als Verbindungsstück der beiden Schwenkhebel 2.1, 2.2 mit dem Unterrahmen dient,



wobei nach Durchstecken der von Feder 1.25 vorgespannten Welle 1.11a einer Baueinheit in die Bohrungen der Distanzplatte 2.12 und des Schwenkhebels 2.2 und nach Befestigen des Gehäuses 1.20a der Baueinheit an dem Rücken des Schwenkhebels 2.1 mittels Schrauben 1.21 diese Schwenkteile 2.2, 2.1, 2.12 untereinander verriegelt sind, wonach nach Einschieben des
 5 Kreissegmentes der am Stift drehbar geführten, von der Schenkelfeder 2.5 vorgespannten Haltescheibe 2.4 in die Nut der federbelasteten Welle 1.11a der Verriegelungszustand aufrechterhalten bleibt, aber durch die an der Seitenaufprallwelle wirkende Stoßkraft und die Rückstellkraft der Schenkelfeder 2.5 dreht sich die Haltescheibe 2.4 am Stift zum Aufheben des Verriegelungszustandes und zur Freigabe der Welle 1.11a, mit der Folge der Entriegelung jener
 10 Schwenkteile.

22. Ersatzsystem für Fahrzeugsitz bestehend aus zwei klappbaren, durch den Spalt s getrennten, nebeneinanderliegenden Sitzteilen C1, C2 mit je zwei Schwenkvorrichtungen ohne Schienenpaar nach mindestens einem der Ansprüche 1, 3-17 und 21, gekennzeichnet durch Zusammensetzung
 15 jedes Sitzteiles C1, C2 aus einem steifen Sitzrahmen 3, 3 und Unterrahmen 3.10, 3.10, welcher 3.10 oder 3.10 mit zwei Paar Scharnieren 40 für das Umklappen zur Vergrößerung des Laderaumes versehen und sowie an den beiden Schwenkbolzen 3.5c in y1-Achse und Schwenkbolzen 3.5 einer um die y2-Achse drehbare Schwenkvorrichtung aus zwei Sperrmechanismen S4 schwenkbar gelagert ist, deren Schwenkhebel 2.1, 2.2 und anderen Teile
 20 paarweise durch Eingriff der federbelasteten Haltescheiben 2.4 in die Nuten der federbelasteten Wellen 1.11a untereinander verriegelt sind, wobei diese Haltescheiben 2.4 über die Auslösekabel 12c mit einer zweiten, der Fahrzeugseite oder -tür 8 zugewandten Schwenkvorrichtung verbunden und durch Federkraft der Blattfeder 11c3 gehalten sind, aber infolge der Einleitung der Stoßkraft an der Seitenaufprallwelle 11.2 der zweiten Schwenkvorrichtung ist die Blattfeder 11c3 verformt,
 25 zur Entsicherung der mit der zweiten Schwenkvorrichtung über die Auslösekabel verbundenen Haltescheiben 2.4 mit den federbelasteten Wellen 1.11a und dann zur Entriegelung der Schwenkhebel 2.1, 2.2 und anderen Teile, so daß sich der Unterrahmen 3.10 um die y1-Achse schwenkt, und verstärkt durch die Berührung der verformten Blattfeder 11c3 mit dem steifen Auslöserrohr 14a des Unterrahmens bei Intrusion

30 23. Ersatzsystem für Fahrzeugsitz ohne Schienenpaar nach einem der Ansprüche 1-20, gekennzeichnet durch gleiche Merkmale bei Verzicht auf Schienenpaare und durch Befestigung der Sitzfüße am Fahrzeugboden.

35 24. Ersatzsystem zur Hintereinanderschaltung der Ersatzsysteme für die vorderen und nachfolgenden Sitze nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von

- einer längsliegenden Torsionsfeder 11d, 11d1, 11d2, 11d3 oder 11d4, woran die hintereinandergeschalteten Blattfedern oder Lenker 20 befestigt sind, oder
- 40 - einer längsliegenden Blattfeder 11c1 oder 11c1a, worunter die hintereinandergeschalteten Blattfedern 11c4 befindlich sind, wovon eine von der Führungsschiene 82 des vorderen Fahrzeugsitzes entlang der y2-Achse geführt ist und die anderen mit dem Fahrzeugboden mittels Schrauben 11.59 bei Verwendung eines Haltestückes 11.50a, 11.50b für jeden der nachfolgenden Sitze fest verschraubt werden, oder
- 45 - einer längsliegenden Torsionsfeder im Tunnel 6.1 eines Frontantriebs, woran die hintereinandergeschalteten Ersatzsysteme der linken und rechten Sitzreihen versetzt befestigt sind, oder

25.07.99

- einer in einer längsliegenden Mulde des Fahrzeugbodens versenkten Torsionsfeder in der Insassenzelle, woran die hintereinandergeschalteten Ersatzsysteme der linken und rechten Sitzreihen versetzt befestigt sind, *oder*
 - zwei neben dem Tunnel 6.1 längsliegenden versenkten Torsionsfedern in der Insassenzelle, welche in fester Verbindung mit den hintereinandergeschalteten Ersatzsysteme der linken und rechten Sitzreihen stehen.
- 5
25. Ersatzsystem mit Sensor zur Zündung eines Sicherheitsairbags bei einer Seitenkollision nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, gekennzeichnet durch Verwendung von der
- 10 Seitenaufprallwelle 11.2, 11.2 der Schwenkvorrichtung zur Erkennung der Größe der Seitenaufprallenergie durch die Verformung eines oder mehreren energieabsorbierenden Teile und/oder zur Erkennung der Größe der Stoßgeschwindigkeit v durch die erzwungene Schwingung beim Stoßdämpfer.
- 15 26. Ersatzsystem nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Frontairbag als Sicherheitsairbag 80, 80 den Insassenschutz sowohl beim Frontaufprall als auch beim Seitenaufprall übernimmt.
- 20 27. Ersatzsystem nach Anspruch 26, gekennzeichnet durch Ersetzen der Hülle bzw. des Sicherheitsairbags 80 oder 80 durch mindestens zwei selbständige Hüllen 80A, 80B oder 80A, 80B unter Beibehaltung der Schutzfunktion beim Frontaufprall, wobei jede der Hüllen 80A und 80A mit mindestens zwei Gasgeneratoren versehen ist, wovon einer beim Frontaufprall und alle beim Seitenaufprall zur Zündung aktiviert werden.
- 25 28. Ersatzsystem nach mindestens einem der Ansprüche 26 und 27, gekennzeichnet durch Erweiterung der Hülle 80A, 80A durch mindestens eine Zusatzhülle 80C, 80C, welche mit mindestens einem eigenen Gasgenerator versehen ist und deren Auslösung zusammen mit der zugehörigen Hülle 80A, 80A ausschließlich beim Seitenaufprall erfolgt.
- 30 29. Ersatzsystem nach mindestens einem der Ansprüche 26 bis 28, gekennzeichnet durch Nichtaktivierung des Gasgenerators der Hülle 80B, 80B beim Seitenaufprall.
- 35 30. Ersatzsystem nach allen vorgenannten Ansprüchen, gekennzeichnet durch Verwendung von Metallen, Verbundmaterialien, glasfaserverstärkten oder nichtmetallischen Werkstoffen für das Material der Federelemente, Federkörperformen, Stoßdämpfer, Verstärkungselemente, Sitzteile, Lenker, Seitenaufprallwelle und Teile der Schwenkvorrichtung.

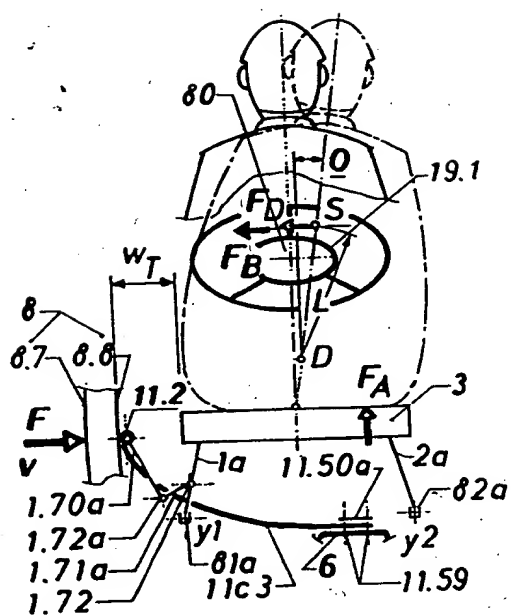


Zusammenfassung

Folgende praxisbezogene Problemfälle der Seitenairbags:

- 5 Schutz eines einzigen Körperteiles, zweifache Beschleunigungswerte des Frontairbags, Verletzung durch Verbrennungen, durch sehr knappe Aufblasungszeit vermehrte Fehlauflösungen, hohe Herstellungskosten und kostspielige Rückrufaktion zur Überprüfung der Funktionalität
- 10 veranlassen die Erfindung der Seitenairbag-Ersatzsysteme B1-B7 zwecks Erhöhung der Zuverlässigkeit und Überlebenschance bei Kostensenkung durch
 - Verwendung der zig-milliarden bereits hergestellten, energieabsorbierenden Teile der in der Automobilindustrie seit mehreren Jahrzehnten erprobten Federungssysteme wie Federelemente, Federkörperformen und Stoßdämpfer,
 - Verlängerung der Auslösezeit,
 - 15 - einen aufzublasenden Sicherheitsairbag 80 zum Abfangen des Oberkörpers nach Zurückbeschleunigung und
 - Ausnutzen der Seitenaufprallenergie zur Verformung der Teile und zur Verlegung des Insassen aus der Gefahrenzone in die Fahrzeugmitte mittels einer mit einer Blattfeder 11c3 versehenen Schwenkvorrichtung 1.70a, 1.72a, 1.71a, 1.72 bei Einleitung der Seitenaufprallenergie in den
 - 20 Fahrzeugboden 6,
- wodurch sich die von Beschleunigungen b und \ddot{Q} abhängigen Kräfte F_B und F_D verringern, denen der Insasse ausgeliefert ist.

25.07.98



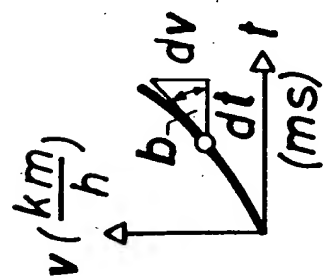
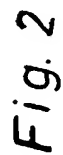
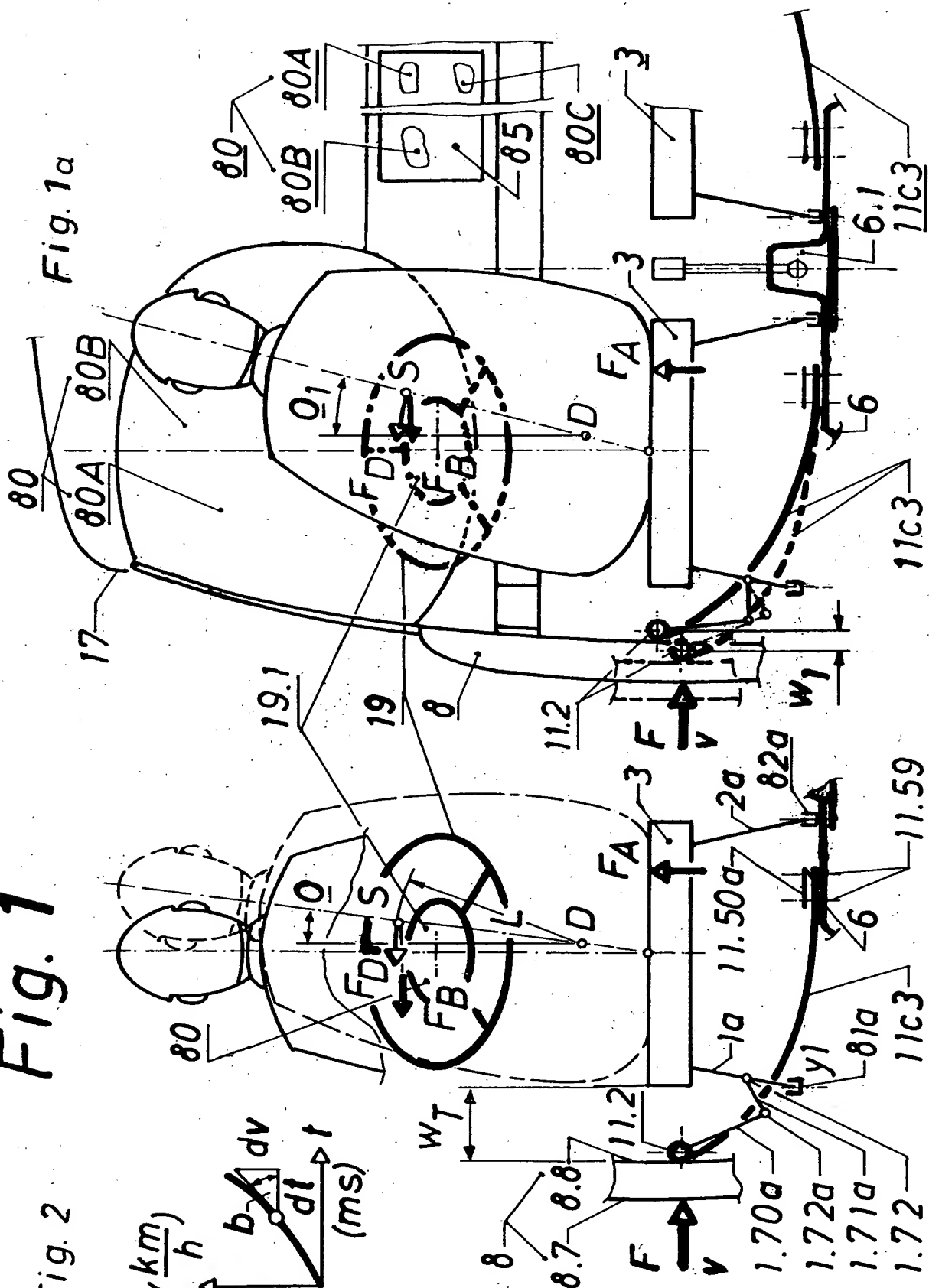


Fig. 1a



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.